



Please Click here to view the drawing

Korean FullDoc.

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020000010070 A
(43)Date of publication of application: 15.02.2000(21)Application number: 1019980030790
(22)Date of filing: 30.07.1998(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
(72)Inventor: KIM, GEON YEOP
WEE, PYEONG HWAN

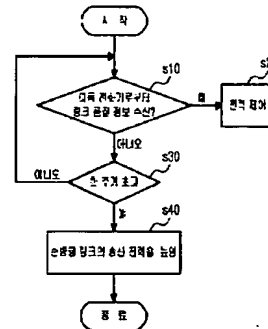
(51)Int. Cl. H04B 7/26

(54) FORWARD DIRECTION POWER CONTROL METHOD IN CELLULAR SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: A forward direction power control method in cellular system controls a forward direction power under a bad forward direction link environment, and improves a call drop rate.

CONSTITUTION: A forward direction power control method in a cellular system having a base station connected to a mobile telephone through a wireless link controls (S20) a transmission power of a forward link by obtaining a forward link quality information. The forward link quality is formed in the direction from the base station to the mobile telephone. If the forward link quality information are not obtained from the mobile telephone because the forward link quality is deteriorated, the base station enhances (S40) a transmission power of a forward link. Thereby a call drop rate is improved, an error of a forward power control is minimized, and thus a communication quality is enhanced.



COPYRIGHT 2000 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (19980730)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20010129)

Patent registration number (1002883580000)

Date of registration (20010206)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁹
H04B 7/26

(11) 공개번호 특2000-0010070
(43) 공개일자 2000년02월15일

(21) 출원번호	10-1998-0030790
(22) 출원일자	1998년07월30일
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 윤종용 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자	김건엽 경기도 용인시 수지구 풍덕천리 663-1 삼성 4차 아파트 109동 804호 위평환 서울특별시 송파구 오금동 43/6 53-10호 2층 1호
(74) 대리인	김정수

심사청구 : 있음

(54) 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법

요약

셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법에 대하여 개시한다. 본 방법은, 무선 링크를 통해 이동 전화기와 연결되는 기지국을 포함하는 셀룰러 시스템에 있어서, 기지국은 이동 전화기로부터 기지국에서 이동 전화기의 방향으로 형성되는 순방향 링크의 품질에 대한 정보를 주기적으로 수신하여, 순방향 링크의 송신 전력을 제어한다. 순방향 링크의 품질이 악화되어 한 주기가 지나도록 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻지 못하게 되면, 기지국은 순방향 링크의 전력 제어 파라미터를 변경하여, 악화된 순방향 링크의 환경에 대처한다. 기지국은 시스템의 용량을 고려하여, 기존의 송신 전력을 제어하는 과정에서보다, 순방향 링크의 송신 전력을 빠르게 감소시킨다.

도표도

도4

발명서

도면의 간단한 설명

- 도 1 은 통상적인 셀룰러 시스템의 구성도를 나타낸 것이다.
도 2 는 종래 기술에 의한 순방향 전력 제어 방법을 나타낸 전력 이득 그래프이다.
도 3 은 셀룰러 시스템에서 이동 전화기의 출력 중지 동작을 나타낸 것이다.
도 4 는 본 발명에 의한 순방향 전력 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.
도 5 는 셀룰러 시스템에서 순방향 전력을 제어하는 방법을 나타낸 전력 이득 그래프이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 100 : 이동 전화기
200,300,400 : 기지국
500 : 이동 교환국
600 : 일반 공중 교환 전화 네트워크

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법에 관한 것으로서, 특히 코드분할 다중처리(Code Division Multiple Access: CDMA) 기술을 사용하는 셀룰러 시스템에서 순방향 링크의 환경이 열악한 경우 순방향 전력을 제어하여 호 절단을(Call Drop Rate)을 개선하는 방법에 관한 것이다.

셀룰러 이동 통신 시스템은 전체 서비스지역을 다수의 무선 기지국 영역으로 분할하여 소규모의 서비스영

역인 셀(cell)들로 구성하고, 이러한 무선 기지국들을 교환 시스템으로 집중 제어하여 가입자가 셀 간을 이동하면서도 통화를 계속할 수 있도록 한다.

도 1은 통상적인 셀룰러 시스템의 구성도를 나타낸 것이다. 도시된 바와 같이, 이동 전화기(Mobile Telephone: MT)(100)에게 이동 통신 서비스를 제공하는 기지국(Base Station: BS)(200)(300)(400), 다수의 기지국을 일반 공중 교환 전화 네트워크(Public Switched Telephone Network: PSTN)(600)로 연결하는 이동 교환국(Mobile Switching Center: MSC)(500)으로 구성된다.

상기와 같이 구성된 셀룰러 시스템에서, 기지국에서 이동 전화기의 방향으로 향하는 링크를 순방향 링크(Forward Link)라 하고, 이동 전화기에서 기지국의 방향으로 향하는 링크를 역방향 링크(Reverse Link)라 한다.

셀룰러 시스템의 기지국과 이동 전화기는 음성 또는 제어 신호를 20ms 길이의 프레임(Frame) 단위로 전송한다. 각각의 프레임(frame)은 CRC(Cyclic Redundancy Checks) 등의 에러 체크 비트(Error Check Bits)를 가지고 있다. 그러므로 이동 전화기는 기지국으로부터 수신된 순방향 프레임의 에러 체크 비트를 분석하여, 해당 프레임의 에러 여부를 판단한다. 8Kbps 데이터율(Data Rate) 환경에서, 이동 전화기는 기지국에게 전력 측정 보고 메시지(Power Measurement Report Message: PMRM)를 사용하여 순방향 링크 품질에 대한 정보, 즉 총 순방향 프레임의 개수와 불량 프레임의 개수를 보고한다. 기지국은 이동 전화기의 보고 결과를 참고하여 순방향 송신 전력의 디지털 이득(Digital Gain)을 조절한다. 상기와 같은 과정을 순방향 전력 제어(Forward Power Control)라고 한다.

도 2는 종래 기술에 의한 순방향 전력 제어 방법을 나타낸 전력 이득 그래프이다. 기지국은 이동 전화기와 호를 연결하고 나면, 초기 이득(nominal gain)을 가지고 전력을 송신하기 시작한다. 기지국은 송신 전력의 디지털 이득을 초기 이득에서부터 점차 감소시킨다. 이때, 시간(t10)에서 기지국은 송신 전력의 이득을, 초기 이득으로부터 '제 1 느린 하강 시간'(slow down time)마다 '제 1 느린 하강 간격'(slow down delta)만큼씩 감소시킨다. 이러한 느린 다운 과정을 기 설정된 횟수(steps till fast)번 시행할 때까지 이동 전화기로부터 전력 측정 보고 메시지가 수신되지 않으면, 시간(t20)에서, 기지국은 송신 전력의 이득을, '제 1 빠른 하강 시간'(fast down time)마다 '제 1 빠른 하강 간격'(fast down delta)만큼씩 감소시킨다. 기지국은 송신 전력의 이득이 최소 이득과 같아지면, 더 이상 이득을 감소시키지 않는다.

기지국이 상기와 같이 계속해서 이득을 감소시킨다. 이동 전화기는 기지국으로부터 수신된 프레임을 계속 체크하여 에러 여부를 판단한다. 이동 전화기는 주기적으로, 또는 에러가 발생된 불량 프레임의 개수가 '불량 프레임 임계치'가 되었을 때, 총 순방향 프레임의 개수와 불량 프레임의 개수를 포함하는 전력 측정 보고 메시지를 기지국으로 보낸다.

기지국이 이득을 감소시키는 도중에 이동 전화기가 송신한 전력 측정 보고 메시지를 받으면, 기지국은 해당 메시지에 포함된 총 프레임의 수와 불량 프레임의 수를 사용하여 프레임 에러율을 계산한다.

계산된 프레임 에러율이 '프레임 에러율 임계치'(FER threshold) 보다 작으면, 시간(t30)에서 기지국은 송신 전력의 이득을 '제 1 큰 상승 간격'(big up delta)만큼 증가시킨다. 또한 계산된 프레임 에러율이 '프레임 에러율 임계치' 이상이면, 시간(t40)에서 기지국은 송신 전력의 이득을 '제 1 작은 상승 간격'(small up delta)만큼 증가시킨다.

상기된 바와 같이, 기지국은 송신 전력의 이득을 계속해서 증가시키며, 이동 전화기로부터 전력 측정 보고 메시지를 받으면 그 정보에 따라 송신 전력의 이득을 증가시킨다.

이동 전화기는 에러가 발생된 불량 프레임(Bad Frame)을 연속해서 12개 수신하면, 송신 출력을 중지한다. 또한 5초 이내에 2개의 연속적인 양질 프레임(Good Frame)을 수신하지 못하면, 호를 해제(Release)한다.

도 3은 셀룰러 시스템에서 이동 전화기의 출력 중지 동작을 나타낸 것이다. 도시된 바와 같이, 이동 전화기는 최초 240ms 동안 불량 프레임을 연속해서 수신하면, 시간(t1)에서 송신 출력을 중지하고 출력 중지 모드가 된다. 또한 이동 전화기는 5초 동안 2개의 연속적인 양질 프레임이 수신하지 못하면, 시간(t2)에서 호를 해제한다. 출력 중지 모드(t1 ~ t2)에 있는 이동 전화기는 2개의 양호한 프레임을 연속적으로 수신하면, 출력을 재개한다.

상기된 바와 같은 과정을 통해 이동 전화기가 송신 출력을 중지하면, 역방향 링크로는 어떠한 정보도 전송되지 않는다. 그러므로 기지국은 이동 전화기로부터 순방향 프레임에 대한 프레임 에러율 정보를 받지 못하게 되어, 정상적인 순방향 전력 제어를 수행할 수 없다. 그러면 기지국은 이동 전화기가 출력을 재개할 때까지 기다려야 한다.

즉, 이동 전화기가 불량 프레임을 연속적으로 수신하면, 이동 전화기는 출력을 중지한다. 그러면 기지국은 이동 전화기로부터 순방향 프레임에 대한 정보를 얻을 수가 없어서 정상적인 순방향 전력 제어를 수행할 수 없다.

이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 받지 못하게 되면, 기지국은 순방향 링크에서 에러가 없는 것으로 판단하고, 기지국에서 송신되는 전력의 디지털 이득 값을 계속해서 감소시킨다. 이것은 실제 순방향 링크의 상황을 전혀 고려하지 않은 것이므로, 현재의 순방향 링크의 상황을 더 열악하게 만들 수 있다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 바와 같이 동작되는 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 이동 전화기가 출력을 중지한 경우, 기지국이 높은 전력의 신호를 송출하여 이동 전화기가 출력을 재개할 수 있도록 하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적과 장점은 하기의 발명의 상세한 설명을 읽고 첨부된 도면을 참조하면 보다 명백해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 창안된 본 발명에 따른 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법의 바람직한 실시예는, 무선 링크를 통해 이동 전화기와 연결되는 기지국을 포함하는 셀룰러 시스템에 있어서,

기지국이 이동 전화기로부터, 기지국에서 이동 전화기의 방향으로 형성되는 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻어, 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정과;

순방향 링크의 품질이 악화되어 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻지 못하는 경우, 기지국이 순방향 링크의 송신 전력을 높이는 과정을 포함한다.

본 발명의 실시예에 있어서, 상기 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정은, 기지국이 이동 전화기로부터 주기적으로 순방향 링크 품질에 대한 정보를 수신하며, 상기 기지국이 순방향 링크의 송신 전력을 높이는 과정은, 한 주기가 지나도록 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻지 못하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 전력 제어 방법은, 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 다시 얻게 된 경우, 기지국이 순방향 링크의 송신 전력을 빠르게 감소시키는 과정을 추가로 포함하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 링크의 송신 전력을 빠르게 감소시키는 과정은, 상기 기지국이 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정에서 보다 송신 전력을 더 빠르게 감소시키는 것이 바람직하며,

상기 기지국이 순방향 링크의 송신 전력을 높이는 과정은, 열악한 순방향 링크의 환경에 대처할 수 있도록 기지국의 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계를 추가로 포함하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국 송신 전력의 디지털 이득을 느리게 하강시키는 과정에서 이득을 하강시키는 시간 단위인 '느린 하강 시간'을 800ms로 설정하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국 송신 전력의 디지털 이득을 빠르게 하강시키는 과정에서 이득을 하강시키는 시간 단위인 '빠른 하강 시간'을 80ms로 설정하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국이 통화가 시작되기 이전에 송출하는 전력의 초기 디지털 이득 값인 '초기 이득'을 100으로 설정하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 송신 전력의 디지털 이득의 최대값인 '최대 이득'을 127로 설정하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국이 송신 전력의 디지털 이득을 상승시키는 값을 판단하는 기준치인 '프레임 에러를 임계치'를 2%로 설정하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 이동 전화기가 주기 이외에 전력 측정 보고 메시지를 보내는 기준이 되는 '불량 프레임의 개수인 '불량 프레임 임계치'를 4로 설정하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국이 송신 전력 디지털 이득을 크게 상승시키는 값인 '큰 상승 간격'을 20으로 설정하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국이 송신 전력 디지털 이득을 작게 상승시키는 값인 '작은 상승 간격'을 10으로 설정하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법의 바람직한 다른 실시예는, 무선 링크를 통해 이동 전화기와 연결되는 기지국을 포함하는 셀룰러 시스템에 있어서,

기지국이 순방향 링크를 통해 이동 전화기로 순방향 프레임을 송신하는 과정과;

기지국이 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻어, 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정;

이동 전화기가 정상적인 순방향 프레임을 연속해서 수신하지 못하면, 송신 출력을 중지하는 과정;

기지국이 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻지 못하면, 순방향 링크의 전력 제어 파라미터를 변경하는 과정; 및

이동 전화기가 정상적인 순방향 프레임을 연속적으로 수신하면, 송신 출력을 재개하는 과정을 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정은, 기지국이 이동 전화기로부터 주기적으로 순방향 링크 품질에 대한 정보를 수신하며, 상기 순방향 링크의 전력 제어 파라미터를 변경하는 과정은, 한 주기가 지나도록 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻지 못하는 것이 바람직하며,

상기 이동 전화기가 송신 출력을 중지하는 과정은, 2개의 정상적인 프레임을 연속적으로 수신하지 못하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 링크의 전력 제어 파라미터를 변경하는 과정은, 열악한 순방향 링크의 상태에 대처할 수 있도록 전력 제어 파라미터를 변경하는 것이 바람직하며,

상기 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정은, 순방향 링크의 송신 전력 이득을 '제 1 느린 하강 시간'마다 '제 1 느린 하강 간격' 만큼 감소시키는 단계와, 송신 전력 이득을 '제 1 빠른 하강 시간'마다 '제 1 빠른 하강 간격' 만큼 감소시키는 단계를 포함하며; 상기 순방향 링크의 전력 제어 파라미터를 변경하는 과정은, '제 1 느린 하강 시간'을 보다 빠른 '제 2 느린 하강 시간'으로 변경하는 단계와, '제 2 빠른 하강 시간'을 보다 빠른 '제 2 빠른 하강 시간'으로 변경하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법의 바람직한 또다른 실시에는, 무선 링크를 통해 이동 전화기와 연결되는 기지국을 포함하는 셀룰러 시스템에 있어서,

기지국이 무선 링크를 통해 프레임들 송신하는 과정;

무선 링크의 악화로 인하여 이동 전화기가 여러가 발생된 프레임들 연속적으로 수신하는 과정;

여러가 발생된 프레임들 연속적으로 수신한 이동 전화기가 송신 출력을 중지하는 과정;

이동 전화기가 송신 출력을 중지하면 기지국이 이전보다 더 높은 전력 이득을 사용하여 프레임들 송신하는 과정;

이동 전화기가 정상적인 프레임들 연속적으로 수신하는 과정; 및

이동 전화기가 송신 출력을 재개하는 과정을 포함한다.

하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

이동 전화기는 기지국에게 전력 측정 보고 메시지(Power Measurement Report Message: PMRM)를 주기적으로 전달한다. 예를 들어, 상기 주기는 56프레임이다. 기지국은 상기 전력 측정 보고 메시지에 포함된 프레임 에러율을 프레임 에러율 임계치와 비교하여, 임계치보다 높으면 송신 전력을 감소시키고, 임계치보다 낮으면 송신 전력을 증가시킨다.

이동 전화기가 출력 중지 모드가 되고 순방향 링크의 품질이 계속해서 열악하면, 이동 전화기는 56프레임이 지날 때까지 계속해서 출력 중지 모드를 유지한다. 56프레임이 지나도록 이동 전화기로부터 전력 측정 보고 메시지가 오지 않으면, 기지국은 송신 전력(디지털 이득)을 증가시키고 전력 제어 파라미터를 변경한다. 기지국이 송신 전력을 증가시키면, 이동 전화기는 양호한 프레임들을 받을 수 있다. 이동 전화기가 양호한 프레임들 연속해서 2개 받게 되면, 이동 전화기는 출력을 재개한다. 그러면 기지국은 다시 이동 전화기로부터 전력 측정 보고 메시지를 받아, 순방향 전력 제어를 수행할 수 있다.

도 4는 본 발명에 의한 순방향 전력 제어 방법을 나타낸 흐름도이다. 도시된 바와 같이, 이동 전화기로부터 링크 품질에 대한 정보(전력 측정 보고 메시지)를 수신하는 과정(s10)과; 수신된 정보를 이용하여 전력 제어를 수행하는 과정(s20); 한 주기 동안 정보를 기다리는 과정(s30); 한 주기 동안 정보를 받지 못한 경우 순방향 링크의 송신 전력을 높이는 과정(s40)을 포함한다.

도 5는 셀룰러 시스템에서 순방향 전력을 제어하는 방법을 나타낸 전력 이득 그래프이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세히 설명한다.

기지국은 이동 전화기와 호를 연결하고 나면, 초기 이득(nominal gain)으로 전력을 송신하기 시작한다. 기지국은 송신 전력의 디지털 이득을 초기 이득에서부터 점차 감소시킨다. 이때, 시간(t10)에서 기지국은 송신 전력의 이득을, 초기 이득으로부터 제 1 느린 하강 시간마다 제 1 느린 하강 간격 만큼씩 감소시킨다. 이러한 느린 다운 과정을 기 설정된 횟수 번 시행할 때까지 이동 전화기로부터 전력 측정 보고 메시지가 수신되지 않으면, 시간(t20)에서 기지국은 송신 전력의 이득을, 제 1 빠른 하강 시간마다 제 1 빠른 하강 간격 만큼 감소시킨다. 기지국은 송신 전력의 이득이 '최소 이득'과 같아지면, 더 이상 이득을 감소시키지 않는다.

기지국이 상기와 같이 계속해서 이득을 감소시킨다. 만일 이동 전화기가 불량 프레임들 연속적으로 수신하여 출력을 중지하면, 기지국은 이동 전화기로부터 전력 측정 보고 메시지를 수신하지 못한다. 56프레임이 지나도록 이동 전화기로부터 전력 측정 보고 메시지가 수신되지 않으면, 시간(t50)에서 기지국은 송신 전력의 이득을 제 1 큰 상승 간격 만큼 증가시킨다.

기지국이 송신 전력의 이득을 증가시켰으므로, 이동 전화기는 양호한 순방향 프레임들 연속해서 2개 수신하고, 출력을 재개할 것이다. 만일 계속해서 이동 전화기가 양호한 순방향 프레임들 연속해서 수신하지 못한다면, 기지국은 송신 전력의 이득을 다시 제 1 큰 상승 간격 만큼 증가시킨다.

본 발명의 목적은 순방향 프레임들의 품질을 개선하여, 출력을 해제하고 있는 이동 전화기가 2개의 연속적인 양호한 프레임들을 받도록 하는 것이다. 그러므로 본 발명을 위한 '큰 상승 간격'을 새로 지정할 수 있다. 그러면 기지국은 송신 전력의 이득을 제 2 상승 간격 만큼 증가시킨다. 이때 제 2 상승 간격은 '제 1 상승 간격'보다 좀더 큰 값을 갖는다. 예를 들어 종래의 10(또는 5)을 20(또는 10)으로 변경하여, 기지국이 좀더 큰 이득으로 송신 전력을 송출하도록 한다. 그러나 기지국은 송신 전력의 이득을 '최대 이득'(maximum gain)보다 크게 하지 않는다.

기지국이 송신 전력의 이득을 '큰 상승 간격'만큼 증가시키고 나면, 기지국은 송신 전력의 이득을 감소시키기 시작한다. 그러나 기지국의 총 송신 전력값은 고정되어 있으므로, 특정 채널에 대하여 이득 하강보다 이득 상승을 더 많이 수행하면 전체적인 기지국 용량이 저하된다. 그러므로 본 발명에 의하여 기지국이 송신 전력의 이득을 '큰 상승 간격'만큼 증가시키고 나면, 기지국은 좀더 빠르게 이득을 감소시킨다. 그러기 위하여 '느린 하강 시간'과 '빠른 하강 시간'을 좀더 빠르게 조정한다. 예를 들어 종래의 1600ms를 800ms로 변경하여, 기지국이 좀더 빠르게 이득을 감소시키도록 한다.

그러므로 시간(t60)에서 기지국은 '큰 상승 간격'만큼 상승시킨 송신 전력의 이득을, '제 2 느린 하강 시간'마다 '제 1 느린 하강 간격'만큼 감소시킨다. 이러한 느린 다운 과정을 기 설정된 횟수 번 시행할 때까지 이동 전화기로부터 전력 측정 보고 메시지가 수신되지 않으면, 시간(t70)에서 기지국은 송신 전력의 이득을, '제 2 빠른 하강 시간'마다 '제 1 빠른 하강 간격'만큼 감소시킨다. 기지국은 송신 전력의 이득이 '최소 이득'과 같아지면, 더 이상 이득을 감소시키지 않는다.

상기된 바와 같이, 기지국이 송신 전력을 매우 크게 증가시키면, 이동 전화기는 2개의 양호한 프레임들

연속적으로 수신할 수 있다. 그러면 이동 전화기는 출력을 재개하여, 기지국에게 전력 측정 보고 메시지를 보낸다. 그러면 기지국은 전력 측정 보고 메시지를 통해 순방향 전력 제어를 수행할 수 있다.

본 발명에 의하면, 이동 전화기가 출력을 중지하면, 기지국은 순방향 링크의 품질이 매우 떨어진 것으로 판단한다. 그러므로 순방향 전력 제어를 위한 각종 파라미터 값을 변경하여, 열악한 순방향 링크 환경에 대처한다.

본 발명에 의하여 변경되는 순방향 전력 제어 파라미터 값들의 예를 들면 다음과 같다.

- (1) '느린 하강 시간'은 느린 하강 과정에서 디지털 이득을 하강시키는 시간 단위이다. '느린 하강 시간'을 종래의 1600ms에서 800ms로 변경한다.
- (2) '빠른 하강 시간'은 빠른 하강 과정에서 디지털 이득을 하강시키는 시간 단위이다. '빠른 하강 시간'을 종래의 1600ms에서 800ms로 변경한다.
- (3) '초기 이득'은 통화가 시작되기 이전에 송출되는 전력의 초기 이득 값이다. '초기 이득'을 종래의 60에서 100으로 변경한다.
- (4) '최대 이득'은 기지국 송신 전력 이득의 최대값이다. '최대 이득'을 종래의 90에서 127로 변경한다.
- (5) '최소 이득'은 기지국 송신 전력 이득의 최소값이다. '최소 이득'은 종래의 35를 유지한다.
- (6) '프레임 에러율 임계치'는 디지털 이득을 상승시키는 값을 판단하는 기준치이다. '프레임 에러율 임계치'를 종래의 6%에서 2%로 변경한다.
- (7) '불량 프레임 임계치'는 이동 전화기가 주기 이외에 전력 측정 보고 메시지를 보내는 기준이 되는 불량 프레임의 개수이다. '불량 프레임 임계치'를 종래의 7에서 4로 변경한다.
- (8) '큰 상승 간격'은 디지털 이득을 크게 상승시키는 값이다. '큰 상승 간격'을 종래의 10에서 10으로 유지하거나 또는 20으로 변경한다.
- (9) '작은 상승 간격'은 디지털 이득을 작게 상승시키는 값이다. '작은 상승 간격'을 종래의 5에서 5로 유지하거나 또는 10으로 변경한다.

상기된 바와 같이, 기지국이 한 주기가 지날 때까지 이동 전화기로부터 전력 측정 보고 메시지를 받지 못하면, 기지국은 좀더 열악한 순방향 링크 환경에 대처할 수 있도록 순방향 전력 제어 파라미터 값을 조정한다.

본 발명은 다양하게 변형될 수 있고 여러 가지 형태를 취할 수 있으며 상기 발명의 상세한 설명에서는 그에 따른 특별한 실시예에 대해서만 기술하였다. 하지만 본 발명은 상기 발명의 상세한 설명에서 언급된 특별한 형태로 한정되는 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 오히려 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 동작하는 본 발명에 있어서, 개시되는 발명 중 대표적인 것에 의하여 얻어지는 효과를 간단히 설명하면 다음과 같다.

본 발명은 이동 전화기가 출력 중지 모드가 된 경우, 기지국이 순간적으로 송신 전력 이득을 매우 크게 증가시켜 이동 전화기의 출력 중지 모드를 중지시키고, 이동 전화기가 출력을 재개하도록 한다. 그러므로 순방향 링크의 상황이 매우 열악하여 순방향 불량 프레임이 많이 발생하는 경우에도, 순방향 전력 제어를 정상적으로 수행할 수 있도록 한다.

또한 순방향 링크의 악화에 의한 호의 절단을 개선하고, 순방향 전력 제어의 오차를 최소화한다. 그러므로 통화 품질을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

무선 링크를 통해 이동 전화기와 연결되는 기지국을 포함하는 셀룰러 시스템에 있어서,

기지국이 이동 전화기로부터, 기지국에서 이동 전화기의 방향으로 형성되는 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻어, 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정과;

순방향 링크의 품질이 악화되어 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻지 못하는 경우, 기지국이 순방향 링크의 송신 전력을 높이는 과정을 포함하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정은, 기지국이 이동 전화기로부터 주기적으로 순방향 링크 품질에 대한 정보를 수신하며,

상기 기지국이 순방향 링크의 송신 전력을 높이는 과정은, 한 주기가 지나도록 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻지 못하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 순방향 전력 제어 방법은,

이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 다시 얻게 된 경우, 기지국이 순방향 링크의 송신 전력을 빠르게 감소시키는 과정을 추가로 포함하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 순방향 링크의 송신 전력을 빠르게 감소시키는 과정은, 상기 기지국이 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정에서 보다 송신 전력을 더 빠르게 감소시키는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 기지국이 순방향 링크의 송신 전력을 높이는 과정은, 열악한 순방향 링크의 환경에 대처할 수 있도록 기지국의 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계를 추가로 포함하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국 송신 전력의 디지털 이득을 느리게 하강시키는 과정에서 이득을 하강시키는 시간 단위인 '느린 하강 시간'을 800ms로 설정하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국 송신 전력의 디지털 이득을 빠르게 하강시키는 과정에서 이득을 하강시키는 시간 단위인 '빠른 하강 시간'을 800ms로 설정하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국이 통화가 시작되기 이전에 송출하는 전력의 초기 디지털 이득 값인 '초기 이득'을 100으로 설정하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서, 상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 송신 전력의 디지털 이득의 최대값인 '최대 이득'을 127로 설정하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 10

제 5 항에 있어서, 상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국이 송신 전력의 디지털 이득을 상승시키는 값을 판단하는 기준치인 '프레임 에러율 임계치'를 2%로 설정하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 11

제 5 항에 있어서, 상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 이동 전화기가 주기 이외에 전력 측정 보고 메시지를 보내는 기준이 되는 불량 프레임의 개수인 '불량 프레임 임계치'를 4로 설정하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 12

제 5 항에 있어서, 상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국이 송신 전력 디지털 이득을 크게 상승시키는 값인 '큰 상승 간격'을 20으로 설정하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 13

제 5 항에 있어서, 상기 순방향 전력 제어 파라미터를 변경하는 단계는, 기지국이 송신 전력 디지털 이득을 작게 상승시키는 값인 '작은 상승 간격'을 10으로 설정하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 14

무선 링크를 통해 이동 전화기와 연결되는 기지국을 포함하는 셀룰러 시스템에 있어서,
 기지국이 순방향 링크를 통해 이동 전화기로 순방향 프레임을 송신하는 과정;
 기지국이 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻어, 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정;
 이동 전화기가 정상적인 순방향 프레임을 연속해서 수신하지 못하면, 송신 출력을 중지하는 과정;
 기지국이 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻지 못하면, 순방향 링크의 전력 제어 파

라미터를 변경하는 과정; 및

이동 전화기가 정상적인 순방향 프레임을 연속적으로 수신하면, 송신 출력을 재개하는 과정을 포함하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정은, 기지국이 이동 전화기로부터 주기적으로 순방향 링크 품질에 대한 정보를 수신하며,

상기 순방향 링크의 전력 제어 파라미터를 변경하는 과정은, 한 주기가 지나도록 이동 전화기로부터 순방향 링크 품질에 대한 정보를 얻지 못하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 이동 전화기가 송신 출력을 중지하는 과정은, 2개의 정상적인 프레임을 연속적으로 수신하지 못하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 상기 순방향 링크의 전력 제어 파라미터를 변경하는 과정은, 열악한 순방향 링크의 상태에 대처할 수 있도록 전력 제어 파라미터를 변경하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서, 상기 순방향 링크의 송신 전력을 제어하는 과정은,

순방향 링크의 송신 전력 이득을 '제 1 느린 하강 시간'마다 '제 1 느린 하강 간격' 만큼 감소시키는 단계와, 송신 전력 이득을 '제 1 빠른 하강 시간'마다 '제 1 빠른 하강 간격' 만큼 감소시키는 단계를 포함하며;

상기 순방향 링크의 전력 제어 파라미터를 변경하는 과정은,

'제 1 느린 하강 시간'을 보다 빠른 '제 2 느린 하강 시간'으로 변경하는 단계와, '제 2 빠른 하강 시간'을 보다 빠른 '제 2 빠른 하강 시간'으로 변경하는 단계를 포함하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

청구항 19

무선 링크를 통해 이동 전화기와 연결되는 기지국을 포함하는 셀룰러 시스템에 있어서,

기지국이 무선 링크를 통해 프레임을 송신하는 과정;

무선 링크의 악화로 인하여 이동 전화기가 에러가 발생된 프레임을 연속적으로 수신하는 과정;

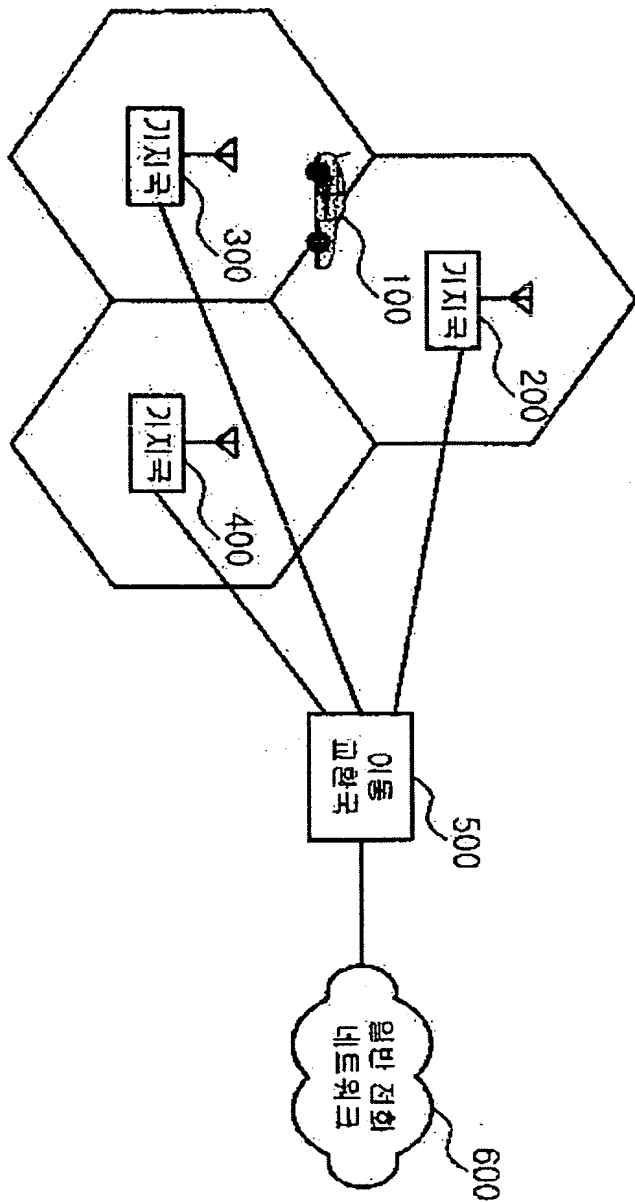
에러가 발생된 프레임을 연속적으로 수신한 이동 전화기가 송신 출력을 중지하는 과정;

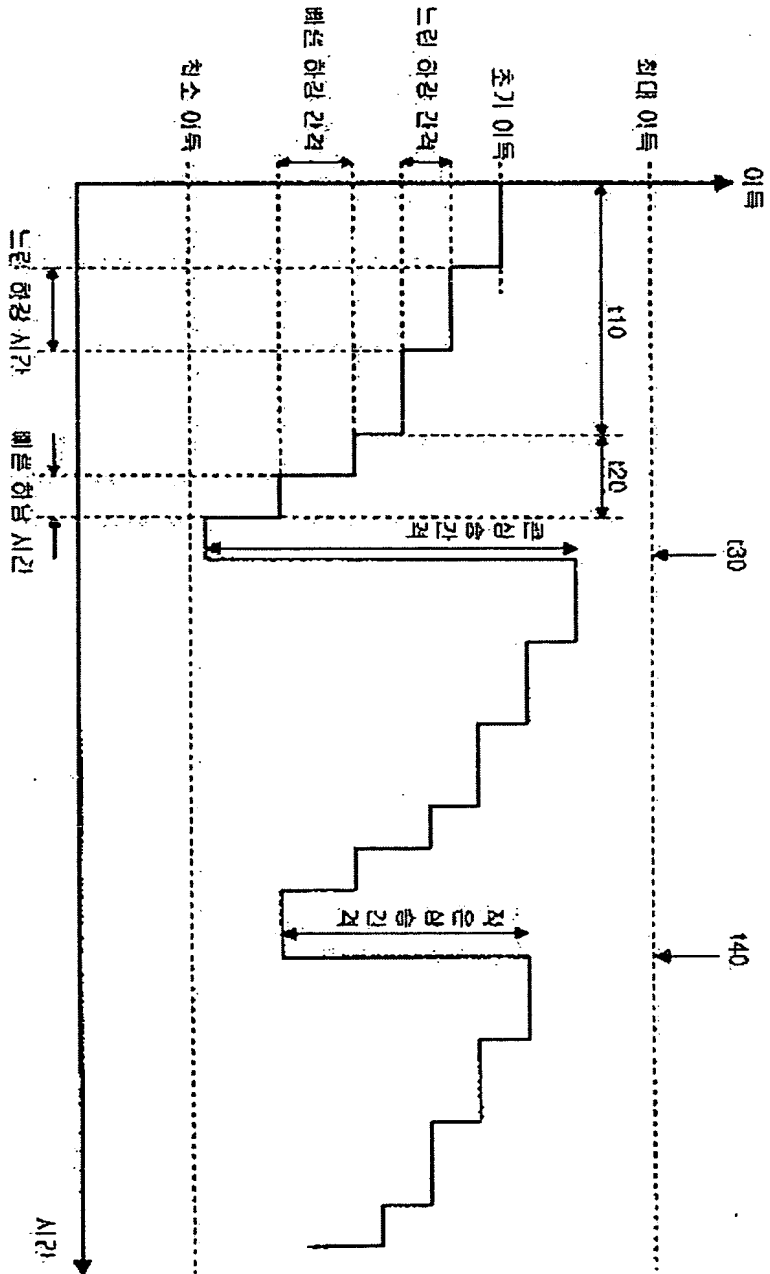
이동 전화기가 송신 출력을 중지하면 기지국이 이전보다 더 높은 전력 이득을 사용하여 프레임을 송신하는 과정;

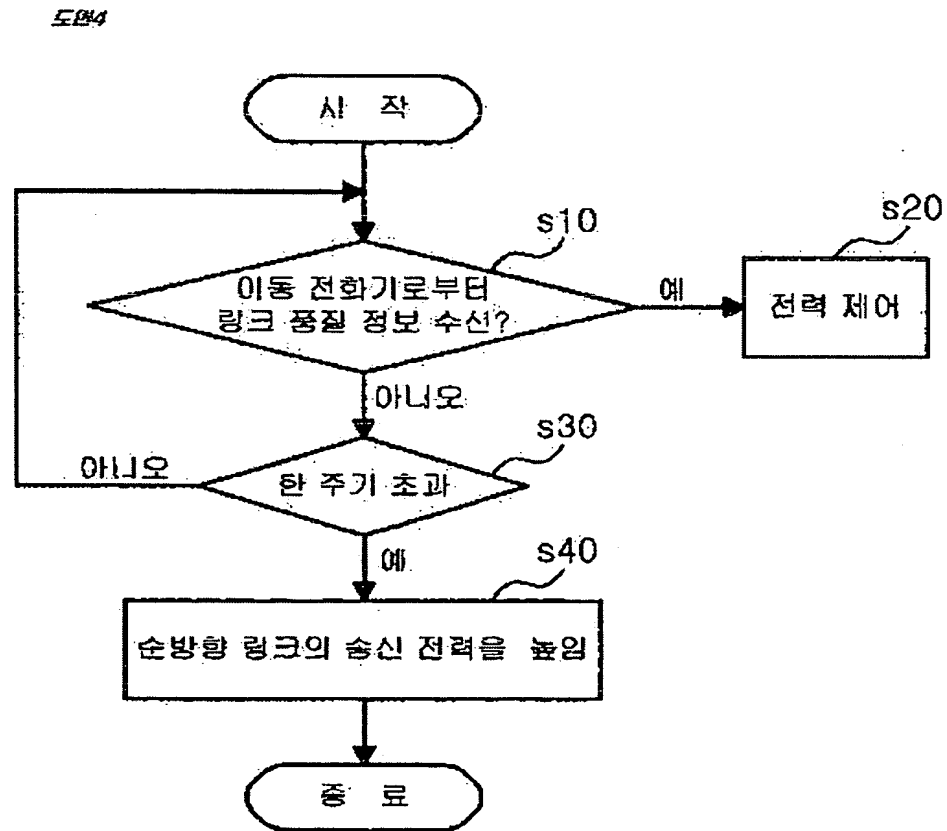
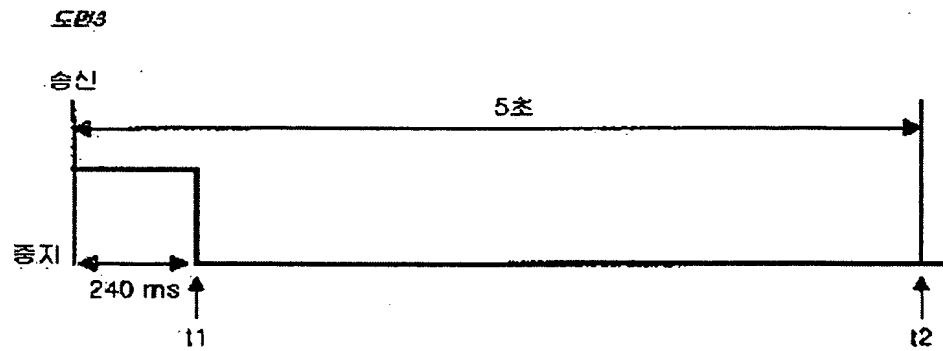
이동 전화기가 정상적인 프레임을 연속적으로 수신하는 과정; 및

이동 전화기가 송신 출력을 재개하는 과정;을 포함하는, 셀룰러 시스템에서 순방향 전력 제어 방법.

도면







도면 5

